

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐**TRANSMITTAL
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Applicati n Numb r	10/616,167
	Filing Date	July 9, 2003
	First Named Inventor	Shigeru Muramatsu, et al.
	Group Art Unit	
	Examiner Name	
Total Number of Pages in This Submission		Attorney Docket Number 2552-000050

ENCLOSURES (check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment / Response <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): Return Postcard
Remarks		The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees that may be required under 37 CFR 1.16 or 1.17 to Deposit Account No. 08-0750. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Harness, Dickey & Pierce, P.L.C.	Attorney Name	Gregory A. Stobbs	Reg. No.	28,764
Signature					
Date	Aug 22, 2003				

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Director of the U.S. Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, or facsimile transmitted to the U.S. Patent and Trademark Office on the date indicated below.

Typed or printed name	Valeri L. Mangindin		
Signature		Date	Aug. 22, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日 /
Date of Application:

2002年 8月 9日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-233013

[ST.10/C]:

[JP2002-233013]

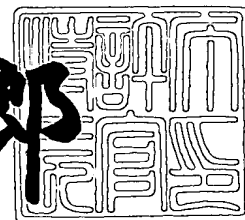
出 願 人
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048422

【書類名】 特許願

【整理番号】 C30579

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G10F 1/02

【発明の名称】 鍵盤楽器の棚板、鍵盤楽器の打鍵装置およびその製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 村松 繁

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 河村 潔

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鍵盤楽器の柵板、鍵盤楽器の打鍵装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 柵板と、プランジャを移動させることにより対応する鍵を駆動させる複数のアクチュエータと、前記複数のアクチュエータを前記柵板に支持する支持ユニットとを備え、前記支持ユニットは、前記柵板の下面に配設され、前記柵板には、各プランジャが挿通される複数の孔が設けられ、各孔の径は、前記プランジャのシャフト部の径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さいことを特徴とする鍵盤楽器の打鍵装置。

【請求項 2】 前記プランジャのシャフト部には、当該シャフト部よりも径の大きなストッパが設けられ、前記柵板に設けられた各孔の径は、前記ストッパの径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の鍵盤楽器の打鍵装置。

【請求項 3】 前記柵板に設けられた各孔の上方には、プランジャ用のブッシュが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の鍵盤楽器の打鍵装置。

【請求項 4】 柵板と、プランジャを移動させることにより対応する鍵を駆動させる複数のアクチュエータと、前記複数のアクチュエータを前記柵板に支持する支持ユニットとを備える鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法であって、

各プランジャのシャフト部の径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さな径の孔を前記柵板に複数穿設する穿設工程と、

穿設した複数の孔の各々に各プランジャを挿通させ、前記支持ユニットを前記柵板の下面に配設する配設工程と

を具備することを特徴とする鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法。

【請求項 5】 前記柵板には、予め孔の穿設位置を決定するための目印が付されており、前記穿設工程においては、当該目印に基づき前記複数の孔が穿設されることを特徴とする請求項 4 に記載の鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法。

【請求項 6】 前記穿設工程に先立って行われる工程であって、各鍵の挽割位置から前記複数の孔の穿設位置を決定する穿設前工程をさらに具備し、前記穿

設工程においては、決定した穿設位置に前記複数の孔を穿設することを特徴とする請求項 4 に記載の鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法。

【請求項 7】 プランジャを移動させることにより、対応する鍵を駆動する複数のアクチュエータと、前記複数のアクチュエータを棚板に支持するための複数の支持ユニットとを備えた鍵盤楽器の棚板であって、

各プランジャが挿通される複数の孔が設けられ、各孔の径は、前記プランジャのシャフト部の径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さいことを特徴とする鍵盤楽器の棚板。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鍵盤楽器の棚板、鍵盤楽器の打鍵装置、およびその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 1 6 は、自動演奏機能を備えた鍵盤楽器 1 0 の構成を示す図である。

自動演奏機能は、各鍵 K Y に対向配置したアクチュエータ A C の通電を制御し、そのアクチュエータ A C のプランジャ P J を鍵 K Y の回動端部に突出させて押鍵動作を行うことによって実現される。ここで、各鍵 K Y は、図面垂直方向に多数配列されており、これら各鍵 K Y は、棚板 K B の上に載置された箵（キーフレーム）K F の上方に配置されている。そして、各鍵 K Y の後端側の回動端部の上方には、図面左右方向に水平に延びる弦（図示略）が張られており、この弦と各鍵 K Y との間には、各鍵 K Y の動作によって弦を打撃するハンマアクション機構 H A が設けられている。かかる構成において、所定のアクチュエータ A C に押鍵操作を行うべき電流が供給され、対応するプランジャ P J が鍵の後端側の回動端部を突き上げると、鍵 K Y はバランスピン B P に貫通された中央部を中心として回動し、対応するハンマアクション機構 H A が駆動される。ハンマアクション機構 H A のハンマ H M は対応する弦を打撃し、これにより、対応する楽音が発生する。なお、ハンマアクション機構 H A は、公知であるため、その詳細な説明は割

愛する。

【 0 0 0 3 】

ここで、図 1 7 は、鍵盤楽器 1 0 の柵板 K B 及び箎 K F を示す平面図である。

箎 K F は、互いに平行に配置された 3 枚の長板である箎前（フロントレール）K F 1、箎中（バランスレール）K F 2 および箎後（バックレール）K F 3 と、箎前 K F 1、箎中 K F 2 および箎後 K F 3 を連結する長板である複数の中貫き（タイプレート）T P により、矩形の枠組状に構成されている。

【 0 0 0 4 】

図 1 6 に示すように、箎中 K F 2 の上面には、バランスピン B P が立設されており、このバランスピン B P が各鍵 K Y の中央部を貫通している。このバランスピン B P は、図中矢印方向の回動を許容するようになっている。また、箎前 K F 1 の上面には、フロントピン F P が立設されており、このフロントピン F P の頂部が鍵 K Y の前部の内側に侵入させられている。

【 0 0 0 5 】

図 1 7 に戻り、柵板 K B における鍵 K Y の後端部に対応する部分には、鍵盤の全幅わたって延びる長い長形状の収納孔 R P が形成されている。この収納孔 R P には、打鍵装置 HMM が組み込まれている（図 1 6 参照）。かかる打鍵装置 HMM は、各鍵 K Y の後端部を押し上げることによって押鍵動作を与えるものであり、柵板 K B に着脱自在に固定された支持ユニット S U、この支持ユニット S U に装着された複数のアクチュエータ A C、各アクチュエータ A C の通電制御により駆動される複数のプランジャ P J 等によって構成されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の自動演奏機能を備えた鍵盤楽器 1 0 においては、打鍵装置 HMM を収納するための収納孔 R P を柵板 K B に設ける必要があったため、該打鍵装置 HMM を備えていない通常の鍵盤楽器に比べて、著しく柵板 K B の強度が下がってしまうという問題があった。

特に、既存の鍵盤楽器に打鍵装置を後付けする場合には、柵板 K B に長い収納孔 R P（図 1 7 参照）を新たに形成し、この収納孔 R P に打鍵装置 HMM を収納

する必要があり、柵板 K B の反りの再調整やプランジャ P J による打鍵動作（アクション）の再調整など、煩雑な調整作業が必要であった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、以上説明した事情を鑑みてなされたものであり、打鍵装置を鍵盤楽器に搭載した場合であっても、柵板の強度が下がってしまう等の問題を抑制することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上述した問題を解決するため、本発明に係る鍵盤楽器の打鍵装置は、柵板と、プランジャを移動させることにより対応する鍵を駆動させる複数のアクチュエータと、前記複数のアクチュエータを前記柵板に支持する支持ユニットとを備え、前記支持ユニットは、前記柵板の下面に配設され、前記柵板には、各プランジャが挿通される複数の孔が設けられ、各孔の径は、前記プランジャのシャフト部の径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さいことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

かかる構成によれば、柵板 K B の下面にアクチュエータを支持する支持ユニットが取り付けられ、該アクチュエータに嵌挿されたプランジャが柵板の挿通孔を挿通する。ここで、各挿通孔の径は、プランジャのシャフト部の径よりも大きく、アクチュエータの径よりも小さい。つまり、該挿通孔にはプランジャのみが挿通され、アクチュエータ等が挿通されることはない。よって、柵板に打鍵装置そのものを収納するための大きな収納孔を設ける場合と比較して柵板の強度を上げることが可能となる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法は、柵板と、プランジャを移動させることにより対応する鍵を駆動させる複数のアクチュエータと、前記複数のアクチュエータを前記柵板に支持する支持ユニットとを備える鍵盤楽器の打鍵装置の製造方法であって、各プランジャのシャフト部の径よりも大きく、前記アクチュエータの径よりも小さな径の孔を前記柵板に複数穿設する穿設工程と、穿設した複数の孔の各々に各プランジャを挿通させ、前記支持ユニットを前記

棚板の下面に配設する配設工程とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

かかる構成によれば、棚板 K B の下面にアクチュエータを支持する支持ユニットが取り付けられ、該アクチュエータに嵌挿されたプランジャが棚板の挿通孔を挿通する。ここで、各挿通孔の径は、プランジャのシャフト部の径よりも大きく、アクチュエータの径よりも小さい。つまり、該挿通孔にはプランジャのみが挿通され、アクチュエータ等が挿通されることはない。よって、棚板に打鍵装置そのものを収納するための大きな収納孔を設ける場合と比較して棚板の強度を上げることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を自動ピアノに適用した実施の形態について説明する。

【 0 0 1 3 】

A. 本実施形態

<自動ピアノ 2 0 0 >

図 1 は、本実施形態に係る自動演奏機能を備えた自動ピアノ 2 0 0 の主要部を示す部分拡大図である。なお、以下においては、自動演奏機能を備えた従来の鍵盤楽器（前掲図 1 6 等参照）と異なる構成要素を中心に説明し、他の構成要素については適宜説明を割愛する。また、図 1 に示す自動ピアノ 2 0 0 は、本発明をグランドピアノに適用した場合を想定するが、後述するアップライトピアノなど、あらゆる鍵盤楽器に適用可能である。

【 0 0 1 4 】

<打鍵装置 HMM>

打鍵装置 HMM は、棚板 K B の下面（床面と対向する面）に着脱自在に取り付けられた複数の支持ユニット S U と、この支持ユニット S U に組み込まれた複数のアクチュエータ A C と、アクチュエータ A C によって駆動されるプランジャ P J 等によって構成されている。この支持ユニット S U は、各鍵 1 の後端部の下方にそれぞれ配設されており、該支持ユニット S U に組み込まれた各アクチュエータ A C がプランジャ P J を駆動することにより、対応する鍵 K Y を駆動する。

【 0 0 1 5 】

ここで、図 2 (a) は本実施形態に係る打鍵装置 HMM を取り付ける前の柵板 K B を示す下面図であり、図 2 (b) は、従来の鍵盤楽器における打鍵装置 H M M を取り付ける前の柵板 K B を示す下面図である。

前述したように、従来の鍵盤楽器においては、打鍵装置 HMM を収納するための大きな収納孔 R P が柵板 K B に設けられていたのに対し (図 2 (b) 参照) 、本実施形態に係る自動ピアノ 2 0 0 においては、各プランジャ P J を挿通する挿通孔 A P が柵板 K B に複数設けられている (図 2 (a) 参照) 。この挿通孔 A P の径は、プランジャ P J のヘッド部 P J H の径よりも大きく、アクチュエータ A C の径よりも小さく設定されている (図 1 参照) 。そして、図 1 に示すように、アクチュエータ A C を柵板 K B の下面側に設け、プランジャ P J のヘッド部 P J H が柵板 K B の上面 (天井面と対向する面) に突出するように構成する。このように構成することで、柵板 K B に打鍵装置 HMM を収納する収納孔 R P を設けた場合と比較して、柵板 K B の強度を上げることが可能となる。

【 0 0 1 6 】

ここで、図 2 (a) に戻り、柵板 K B は、図示せぬ自動ピアノ 2 0 0 の脚の上端に脚桁 F B を介して水平に固定されている。また、柵板 K B の下面にはペダル持竿 H H 及びペダル笠木 P H が設けられ、ペダル笠木 P H には下方に延びるペダル柱 (図示略) が支持されている。このペダル柱の下端には、図示せぬソフトペダル、ラウドペダル、ソステヌートペダルが設けられている。これらのペダルは、それぞれ音を弱める、音を強める、音を延ばすためのペダルであり、これらのペダル操作は、ソフトペダルレバー S L 、ラウドペダルレバー L L 、ソステヌートペダルレバー S T L を介して所定の機構に伝えられるようになっている。なお、このペダル関連機構については、周知のピアノと同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 1 7 】

< 支持ユニット S U >

図 1 に戻り、支持ユニット S U は、支持プレート S P 1 と、中央プレート S P 2 との組み合わせによって構成されている。この支持ユニット S U を構成するブ

レートのうち、少なくとも中央プレート S P 2 は、軟鉄などの軟磁性材料により形成されている。

ここで、図 3 は、支持プレート S P 1 の上面図であり、図 4 (a)、(b) は、それぞれ中央プレート S P 2 の正面図、上面図である。

支持プレート S P 1 は、断面略コ字形状 (図 1 参照) であり、各鍵 K Y に対応する複数のアクチュエータ A C の取り付けができるだけの長さを有している (図 3 参照)。この支持プレート S P 1 の幅方向端部には、鰐 S G が形成され、各鰐 S G には支持プレート S P 1 の長手方向に延びるネジ孔 P 1 が等ピッチで形成されている。支持プレート S P 1 は、各鰐 S G に設けられたネジ孔 P 1 にネジ N が螺合させられることにより、柵板 K B の下面に固定される (図 1 参照)。また、この支持プレート S P 1 の下部にあたる水平板部 F B には、中央プレート S P 2 を取り付けるための取付孔 P 2 が長手方向に沿って等ピッチで形成されている。また、水平板部 F B の取付孔 P 2 の片側には、幅方向に並ぶ一対の透孔 P 3 が形成されている。

【 0 0 1 8 】

一方、中央プレート S P 2 は、図 4 に示すように、支持プレート S P 1 と同等の長さを有する平らなプレート本体の幅方向一端から複数の取付片 P P が屈曲形成されてなるものである。取付片 P P は、支持プレート S P 1 の取付孔 P 2 に嵌着可能な幅を有する長方形であり、取付孔 P 2 と同ピッチでプレート本体の長手方向に沿って形成されている。この取付片 P P には、一対のネジ孔 P 4 が形成されている。また、プレート本体の幅方向両端部には、長手方向に延びる複数の長孔 P 5 が 2 列ずつ等ピッチで形成されている。詳述すると、プレート本体の外側に並ぶ複数の長孔 P 5 からなる長孔列 P 5 A と、内側に並ぶ複数の長孔 P 5 からなる長孔列 P 5 B が形成されている。ここで、上段と下段のそれぞれにおいて、長孔列 P 5 A に属する長孔 P 5 と、長孔列 P 5 B に属する長孔 P 5 は、横方向にずれており、正面視して千鳥状を呈している。この上段及び下段に設けられた各長孔 P 5 のピッチは、鍵 K Y のピッチとほぼ等しく設定されている。

【 0 0 1 9 】

このような中央プレート S P 2 は、次のようにして支持プレート S P 1 に取り

付けが行われる。まず、中央プレート S P 2 の各取付片 P P を支持プレート S P 1 の閉塞側の側面から各取付孔 P 2 に挿入する。すると、取付片 P P に設けられた一对のネジ孔 P 4 が、支持プレート S P 1 に設けられた一对の透孔 P 3 にそれぞれ合致する。このように一对のネジ孔 P 4 と一对の透孔 P 3 が合致した状態において、図示せぬネジをねじ込むことにより、支持プレート S P 1 に対する中央プレート S P 2 の取付が行われる。

【 0 0 2 0 】

＜アクチュエータ A C＞

アクチュエータ A C は、図 5 に示すように、磁性材料からなり磁路の主部を形成するヨーク Y K、このヨーク Y K に組み込まれたソレノイド S D 等により構成され、ソレノイド S D にはプランジャ P J が嵌挿されている。

【 0 0 2 1 】

ヨーク Y K は、断面略クランク形状の第 1 のヨーク Y K 1 と断面略コ字状の第 2 のヨーク Y K 2 とがねじ N 2、N 3 で互いに結合されてなるもので、全体としてコ字状の両端に鰐 S G 1 が形成された断面形状を有している。ヨーク Y K は、開放側の側面が中央プレート S P 2 に向けられ、鰐 S G 1 が上下に配されて取り付けられるようになっている。この取付状態において、互いに対向する上下の水平片部 F H には、それぞれ挿通孔 P 6 が形成されている。また、上下の鰐 S G 1 には、上下一対のねじ孔 P 7、P 8 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 2 】

ソレノイド S D は、軸心に貫通孔 P 9 を有する円筒状のボビン B B と、このボビン B B に巻かれた図示せぬコイルとから構成されている。このソレノイド S D は、前記ヨーク Y K の内側の凹部に、ボビン B B の両端のフランジが上下の水平片部 F H に当接する状態で組み込まれている。ソレノイド S D はこれら水平片部 F H に挟まれ、水平片部 F H にわたって装着されるねじ N 3 により脱落不能にヨーク Y K に固定される。

【 0 0 2 3 】

図 1 に戻り、このような構成を有するアクチュエータ A C を駆動する駆動回路が設けられた基板 D B は、支持プレート S P 1 の各側壁 S P W に固定され、この

駆動回路からの駆動電流がアクチュエータ A C のコイルに供給されることによってアクチュエータ A C が作動する。このコイルと駆動回路はリード線 R S によって接続され、基板 D B の駆動回路には図示せぬ別の基板に設けられた制御回路から制御電流が供給される。なお、本実施形態では、制御回路と駆動回路が別基板に設けられている場合を想定するが、同一基板に設けるようにしても良い。また、支持ユニット S U の空きスペース等を考慮し、駆動回路が搭載される基板 D B を支持ユニット S U に設けることなく、図示せぬ回路ユニット等に設けるようにしても良い。かかる場合には、支持プレート S P 1 の底壁にリード線 R S を通すリード通し孔を設け、駆動回路と回路ユニット等をリード線 R S によって接続すれば良い。

【 0 0 2 4 】

< プランジャ P J >

プランジャ P J は、前述したように連続するボビン B B の貫通孔 P 9 とヨーク Y K の上下の挿通孔 P 9 に、摺動自在に嵌挿されている（図 5 参照）。

ここで、図 6 は、プランジャ P J の構成を示す図である。

プランジャ P J は、略円柱形状の基部 P J B と、これに同軸状に結合された略円柱形状のシャフト部 P J S と、シャフト部 P J S の上端部に設けられたヘッド部 P J H 等により構成されている。

略円柱形状の基部 P J B は、軟鉄等の磁性材料から形成され、その一端面には開口するネジ孔 P 9 が形成されている。基部 P J B は、シャフト部 P J S の下端部に形成されたおねじがこのネジ孔 P 9 に螺合されることにより、該シャフト部 P J S と結合されている。

【 0 0 2 5 】

シャフト部 P J S は、棚板 K B の挿通孔 A P を挿通するのに十分な長さを有しており、該シャフト部 P J S の上端部には、ゴム製等のヘッド部 P J H が取り付けられ、該シャフト部 P J S の中央やや下の部分には、緩衝材等によって形成されたストッパ S T P が設けられている。

【 0 0 2 6 】

さて、かかるプランジャ P J が嵌挿されているアクチュエータ A C は、図 7 に

示すように、中央プレート S P 2 の前後の取付面 S 1、S 2 に対して平面視して千鳥状になるように取り付けられている。その取り付けには、上下段のそれぞれの長孔列 P 5 A、P 5 B が利用され（図 4 参照）、この場合、例えば外側の長孔列 P 5 A に属する長孔 P 5 が前側に取り付けるためのもの、内側の長孔列 P 5 B に属する長孔 P 5 が後側に取り付けるものとして利用される。

【 0 0 2 7 】

詳述すると、中央プレート S P 2 の前側にアクチュエータ A C を取り付けの際には、図 5 に示すヨーク Y K の上下の鏝 S G 1 に設けられている上下一対のねじ孔 P 7、P 8 のうち外側の各ねじ孔 P 7 を、図 4 に示す中央プレート S P 2 の上下段の外側の長孔列 P 5 A に合わせる。そして、中央プレート S P 2 の長孔列 P 5 A に属する長孔 P 5 とヨーク Y K のねじ孔 P 7 を介して、後側からねじ N 4 をねじ込む（図 7 参照）。

【 0 0 2 8 】

また、中央プレート S P 2 の後側にアクチュエータ A C を取り付けの際には、図 5 に示すヨーク Y K の上下の鏝 S G 1 を上下一対のねじ孔 P 7、P 8 のうち内側のねじ孔 P 8 を、図 4 に示す中央プレート S P 2 の上下段の内側の長孔列 P 5 B に合わせる。そして、中央プレート S P 2 の長孔列 P 5 B に属する長孔 P 5 とヨーク Y K のねじ孔 P 8 を介して、前側からねじ N 5 をねじ込む（図 7 参照）。

【 0 0 2 9 】

このような取付けが行われることにより、プランジャ P J が鍵 K Y の後端部の直下に配置されるように、かつ隣接する鍵 K Y と前後の配置を交互にされながら平面視して千鳥状に配列されている（図 7 参照）。ここで、柵板 K B に設けられた挿通孔 A P の径は、前述したようにプランジャ P J のヘッド部 P J H の径よりも大きく設定されている。よって、上記のように各プランジャ P J のヘッド部 P J H が、柵板 K B の挿通孔 A P を介して鍵 K Y の後端部の直下に配置されるようにアクチュエータ A C を取り付けることが可能となる。なお、ねじ N 4、N 5 を緩め、図 4 に示す長孔 P 5 に沿って中央プレート S P 2 に対するヨーク Y K の取付位置を適宜調整することにより、各プランジャ P J を各鍵 K Y の後端部の直下に配置することを容易に実現できる。また、前述の如く中央プレート S P 2 は磁

性材料によって形成されていることから、該中央プレート S P 2 は、ヨーク Y K とともに各アクチュエータ A C の磁路を形成する磁路形成部として成り立っている。

【 0 0 3 0 】

以上説明した状態において、基板 D B の駆動回路から駆動電流がアクチュエータ A C のコイルに供給されると、アクチュエータの断面を巡回する磁場発生する。その際、ヨーク Y K と中央プレート S P 2 とが磁路として機能する。そして、発生した磁場により、プランジャ P J に上方へ向かう力が作用し、プランジャ P J は上動する。この結果、柵板 K B の上面側に突出したプランジャ P J のヘッド部 P J H が鍵 K Y の後端部を突き上げ、押鍵動作を行う。これにより、ハンマアクション機構 H A はユーザが鍵 K Y を押下したときと同様の動作を行い、対応する楽音が奏される。かかる押鍵動作が終了すると、アクチュエータ A C への駆動電流の供給が停止され、プランジャ P J は下動して元の位置に戻る。このようなプランジャ P J の動きにより、押鍵動作がなされ、自動演奏が行われる。

【 0 0 3 1 】

以上、本実施形態に係る打鍵装置 H M M を備えたグランドピアノについて説明を行った。以下、既存のグランドピアノに該打鍵装置 H M M を後付けする場合について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、既存のグランドピアノにおける各鍵 K Y と柵板 K B との関係を示す図である。

打鍵装置 H M M をグランドピアノに設ける際、まず各鍵 K Y の隙間から下の板（或いは鍵盤の下にひいた型紙）にマークする等して鍵盤挽割位置（図 8 に示す P P S 参照）を特定する。そして、この鍵盤挽割位置をもとにして柵板 K B に挿通孔 A P を設ける位置（穿設位置）を決定し、決定した穿設位置に該挿通孔 A P を穿設する。ここで、穿設位置の決定方法について詳述すると、鍵盤挽割位置からグランドピアノの間口方向に約 7 m m ずれた位置（鍵盤の挽割幅；約 1 4 m m ）を穿設位置として決定し、この位置に対応する柵板 K B の部分に挿通孔 A P を穿設する（詳細は後述）。なお、型紙に鍵盤挽割位置をマークした場合には、こ

の型紙を柵板K Bにあてがい、柵板K Bの上若しくは下から該挿通孔A Pを複数穿設する。ここで、型紙にマークされた鍵盤挽割位置と各鍵K Yとの位置関係については、別途定めておく等により、マークされた鍵盤挽割位置から挿通孔の穿設位置を決定すれば良い。そして、上記のように各プランジャP Jのヘッド部P J Hが、柵板K Bの挿通孔A Pを介して鍵K Yの後端部の直下に配置されるようにアクチュエータA Cを取り付け、打鍵装置HMMの後付け作業を終了する。

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、本実施形態に係る自動ピアノ2 0 0によれば、柵板K Bの下面に支持ユニットS Uを取り付け、プランジャP Jのヘッド部P J Hが柵板K Bを挿通するように構成されている。すなわち、本実施形態に係る柵板K Bには、プランジャP Jのヘッド部P J Hを挿通させることができる挿通孔A Pを設けるのみで足り、従来のように打鍵装置HMMそのものを収納するための収納孔R Pを設ける必要がない（従来技術の項参照）。この結果、収納孔R Pを設けた場合と比較して柵板K Bの強度を上げることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態に係る打鍵装置HMMを既存のグランドピアノ等に後付けする場合も同様に、鍵盤挽割位置をもとにして現物合わせにより上記挿通孔A Pを柵板K Bに複数穿設することができる。これにより、あらゆる種類のピアノ等について、製造時であるか後付けであるかを問わず、自由に打鍵装置HMMを取り付けることができる。

【 0 0 3 5 】

また、上記挿通孔A Pを柵板K Bに形成するためには、特殊な工具等を必要とせず、電動ドリルやきりなどの一般的な工具を使用することができる。この結果、打鍵装置HMMの取付にかかる費用を抑えることが可能となる。

また、柵板K Bに設ける上記複数の挿通孔A Pは、該柵板K Bの強度に影響を与えない程度の孔であるので、柵板K Bの反りや、ハンマアクション機構H Aを再調整するといった煩雑な作業は不要となる。

【 0 0 3 6 】

なお、柵板K Bの挿通孔A Pの径に関して、少なくともプランジャP Jのシャ

フト部 P J S の径よりも大きく、アクチュエータ A C の径よりも小さく設定されていれば良い。例えば、プランジャ P J のヘッド部 P J H が着脱可能な場合には、まず柵板 K B に設けた挿通孔 A P にヘッド部 P J H が装着されていないプランジャ P J を挿通する。そして、柵板 K B の上面に突出したプランジャ P J のシャフト部 P J S の上端に、ヘッド部 P J H を装着する。このように、プランジャ P J のヘッド部 P J H が着脱可能な場合には、柵板 K B の挿通孔 A P の径をシャフト部 P J S より大きくしさえすれば、プランジャ P J を挿通孔 A P に挿通させることができ、これにより、本実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 3 7 】

B. 変形例

以上この発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまで例示であり、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【 0 0 3 8 】

<変形例 1>

図 9 は、変形例 1 に係る挿通孔 A P を設ける前の柵板 K B ' を例示する図である。

図 9 に示すように、柵板 K B ' の下面（若しくは上面）には、挿通孔 A P を穿設すべき位置を決定するための目印となる浅い凹部 O U が設けられている。このように、柵板 K B ' の下面に予め凹部 O U を設けておけば、現物に合わせて上記挿通孔 A P を柵板 K B ' に穿設する作業がより簡易なものとなる。なお、上記凹部 O U の代わりに、目印となるマークを付したり、切り込みを入れたりしても良い。

【 0 0 3 9 】

<変形例 2>

図 1 0 は、変形例 2 に係る打鍵装置 H M M ' の構成を示す図である。

同図に示すように、変形例 2 にかかる柵板 K B には、プランジャ P J のストッパ S T P よりも径の大きな挿通孔 A P ' が複数設けられ、この挿通孔 A P ' 内に

該ストッパ S T P が収容されるようになっている。かかる構成を採用することで、ブランジャ P J のストッパ S T P が挿通孔 A P 内に収容されない打鍵装置 H M M (前掲図 1 参照) と比較して、柵板 K B の下側に突出する支持ユニット S U の高さ方向の幅を抑えることができる。なお、本変形例に係る打鍵装置 H M M ' は、支持ユニット S U が柵板 K B の下面に L 字金具 L M 等を介してねじ N 6 等により固定されている点、駆動回路を構成するコンデンサ回路 C E C 及びドライブ回路 D E C が仕切板 D I B を介して異なるエリアに設けられている点などにおいて前掲図 1 に示す打鍵装置 H M M と相違するが、基本的な構成についてはほぼ同様に説明することができるため、これ以上の説明は割愛する。

【 0 0 4 0 】

なお、柵板 K B に形成すべき上記挿通孔 A P ' に関して、通常の電動ドリルを用いて一定の径を有する挿通孔を柵板 K B に形成しても良いが、例えば段付ドリルを用いて径の異なる多段挿通孔 M S A P (図 1 1 参照) を柵板 K B に形成しても良い。また、図 1 2 に示すように、柵板 K B の各挿通孔の上部を覆うブランジャ用のブッシュ B S H を設けるようにしても良い。なお、本変形例に係るブランジャ用のブッシュ B S H を本実施形態に係る打鍵装置に適用しても良いのは勿論である。

【 0 0 4 1 】

< 変形例 3 >

また、上述した本実施形態では、グランドピアノに適用した場合について説明したが、例えばアップライトピアノ、チェンバロ、チェレスタ、オルガン等、あらゆる鍵盤楽器に適用可能である。

ここで、図 1 3 は、変形例 3 に係るアップライトピアノに搭載した打鍵装置 H M M ' ' の部分拡大図であり、図 1 4 (a) は、打鍵装置 H M M ' ' の上面図、図 1 4 (b) は打鍵装置 H M M ' ' の正面図である。

図 1 3 に示すように、アップライトピアノの柵板 K B の後端部には、前掲図 1 に示すグランドピアノの柵板 K B と同様、ブランジャ P J を挿通させるための挿通孔 A P が複数設けられている。また、図 1 4 に示すようにアップライトピアノに適用した打鍵装置 H M M ' ' においては、アクチュエータ A C が上下の位置を

交互に変換されたながら、支持プレート S P 1' の長手方向に沿って千鳥状に配列される。この支持プレート S P 1' 等によって構成された支持ユニット S U' は、図 1 3 に示すように断面 L 字形状を有する L 字金具 L M' を介してねじ N 7 等により柵板 K B の下面に固定される。

【 0 0 4 2 】

このように、アップライトピアノに適用した打鍵装置 H M M' の構成とグランドピアノに適用した打鍵装置 H M M の構成との間に相違点はあるものの、プランジャ挿通用の挿通孔 A P を柵板 K B に設ける点において一致するため、上記本実施形態と同様の効果（柵板の強度を上げる等）が奏される。なお、既存のアップライトピアノに該打鍵装置を後付けする場合には、上述した本実施形態と同様、まず各鍵 K Y の隙間から下の板（或いは鍵盤の下にひいた型紙）にマークする等して鍵盤挽割位置（図 1 5 に示す P P S' 参照）を特定する。そして、この鍵盤挽割位置をもとにしてプランジャ用の挿通孔 A P を柵板 K B に複数穿設する。ここで、穿設位置の決定方法について詳述すると、鍵盤挽割位置（鍵盤の挽割幅；約 1 4 m m）からグランドピアノの間口方向に約 7 m m ずれた位置（図 1 5 に示す黒点参照）を穿設位置として決定し、この位置に対応する柵板 K B の部分に挿通孔 A P を穿設する。このように、アップライトピアノに打鍵装置 H M M' を後付けする場合についても、本発明を適用することができる。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、鍵盤楽器に打鍵装置を搭載した場合であっても、柵板の強度が下がってしまう等の問題を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係る自動演奏機能を備えた自動ピアノの主要部を示す部分拡大図である。

【図 2】 （a）は本実施形態に係る打鍵装置を取り付ける前の柵板を示す下面図であり、（b）は、従来の鍵盤楽器における打鍵装置を取り付ける前の柵板 K B を示す下面図である。

【図 3】 支持プレートを示す図である。

【図 4】 中央プレートを示す図である。。

【図 5】 アクチュエータの構成を示す図である。

【図 6】 プランジャの構成を示す図である。

【図 7】 アクチュエータの配列を示す図である。

【図 8】 既存のグランドピアノにおける各鍵と柵板との関係を示す図である。

【図 9】 変形例 1 に係る挿通孔を設ける前の柵板を例示する図である。

【図 10】 変形例 2 に係る打鍵装置の構成を示す図である。

【図 11】 変形例 2 に係る柵板に設けた多段挿通孔を例示する図である。

【図 12】 変形例 2 に係るプランジャ用のブッシュを説明するための図である。

【図 13】 変形例 3 に係るアップライトピアノに搭載した打鍵装置の部分拡大図である。

【図 14】 変形例 3 に係る打鍵装置の構成を示す図である。

【図 15】 既存のアップライトピアノにおける各鍵と柵板との関係を示す図である。

【図 16】 従来における自動演奏機能を備えた鍵盤楽器の構成を示す図である。

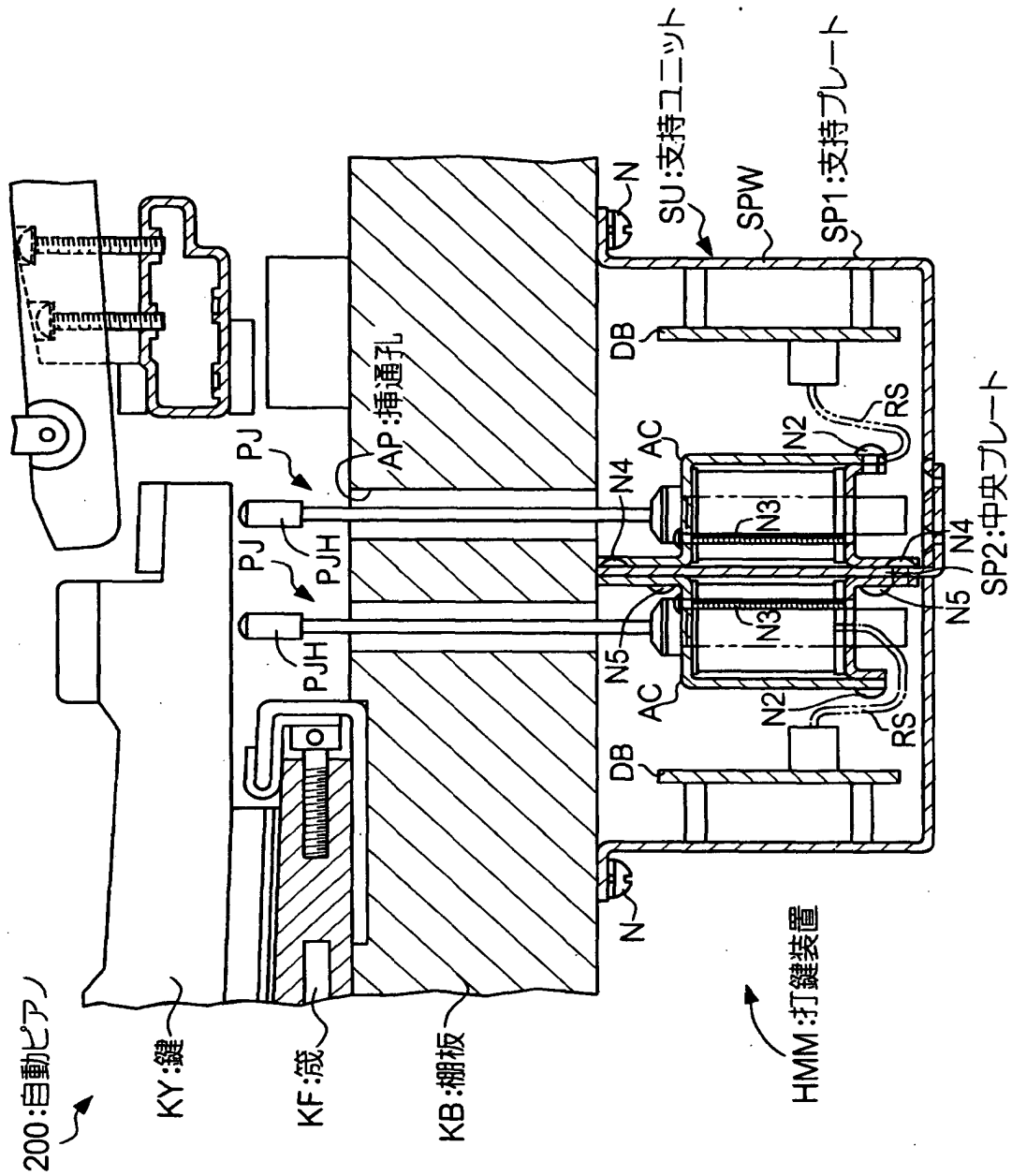
【図 17】 従来における鍵盤楽器の柵板及び箴を示す平面図である。

【符号の説明】

2 0 0 . . . 自動ピアノ、K Y . . . 鍵、K B . . . 柵板、H M M、H M M'、
H M M' ' . . . 打鍵装置、S U . . . 支持ユニット、S P 1 . . . 支持プレート、
S P 2 . . . 中央プレート、A C . . . アクチュエータ、A P、A P' . . .
挿通孔、M S A P . . . 多段挿通孔、P J . . . プランジャ、P J H . . . ヘ
ッド部、P J S . . . シャフト部、P J B . . . 基部。

【書類名】 図面

【圖 1】



KY:鍵

KF: 第 3 卷

KB:棚板

AP: 挿通孔

HMM:打鍵裝置

50

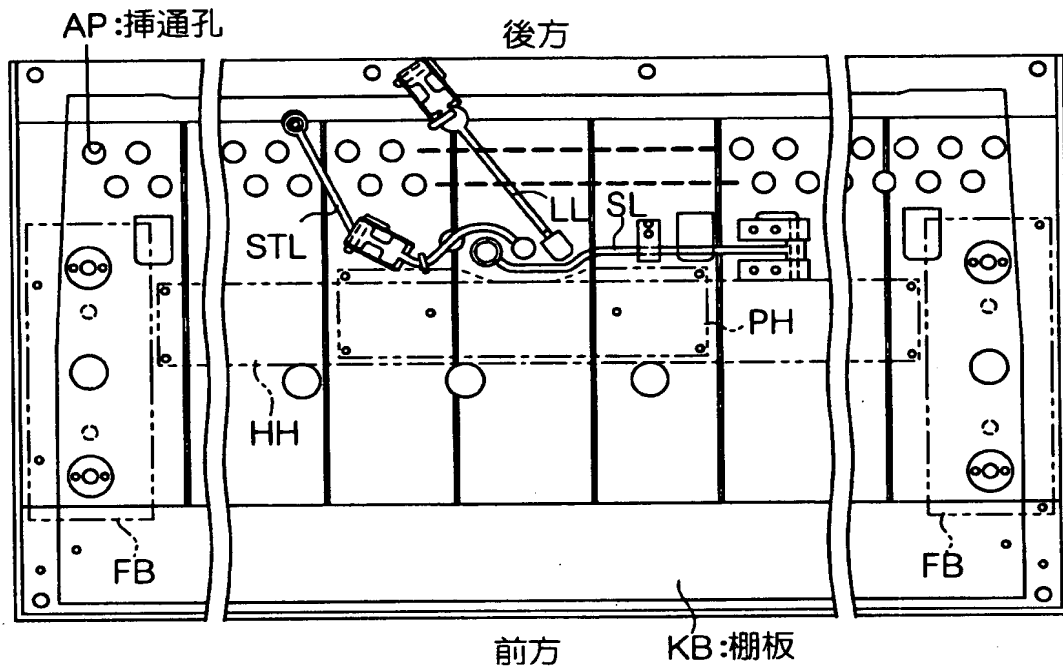
SPW

SP1: 支持プレート

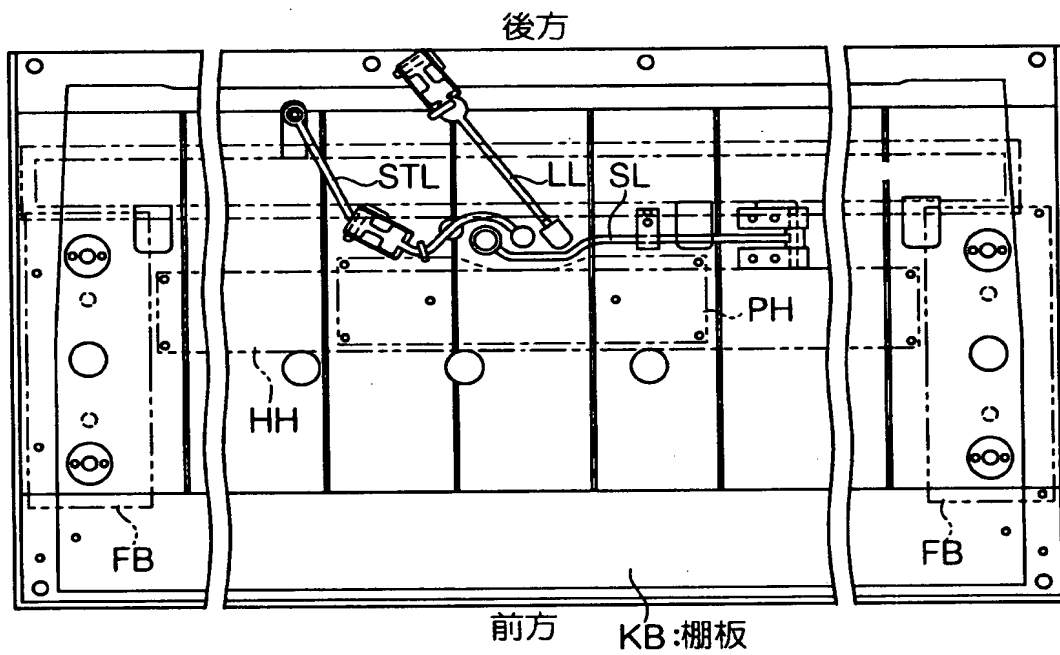
SP2:中央プレート

1

【図 2】

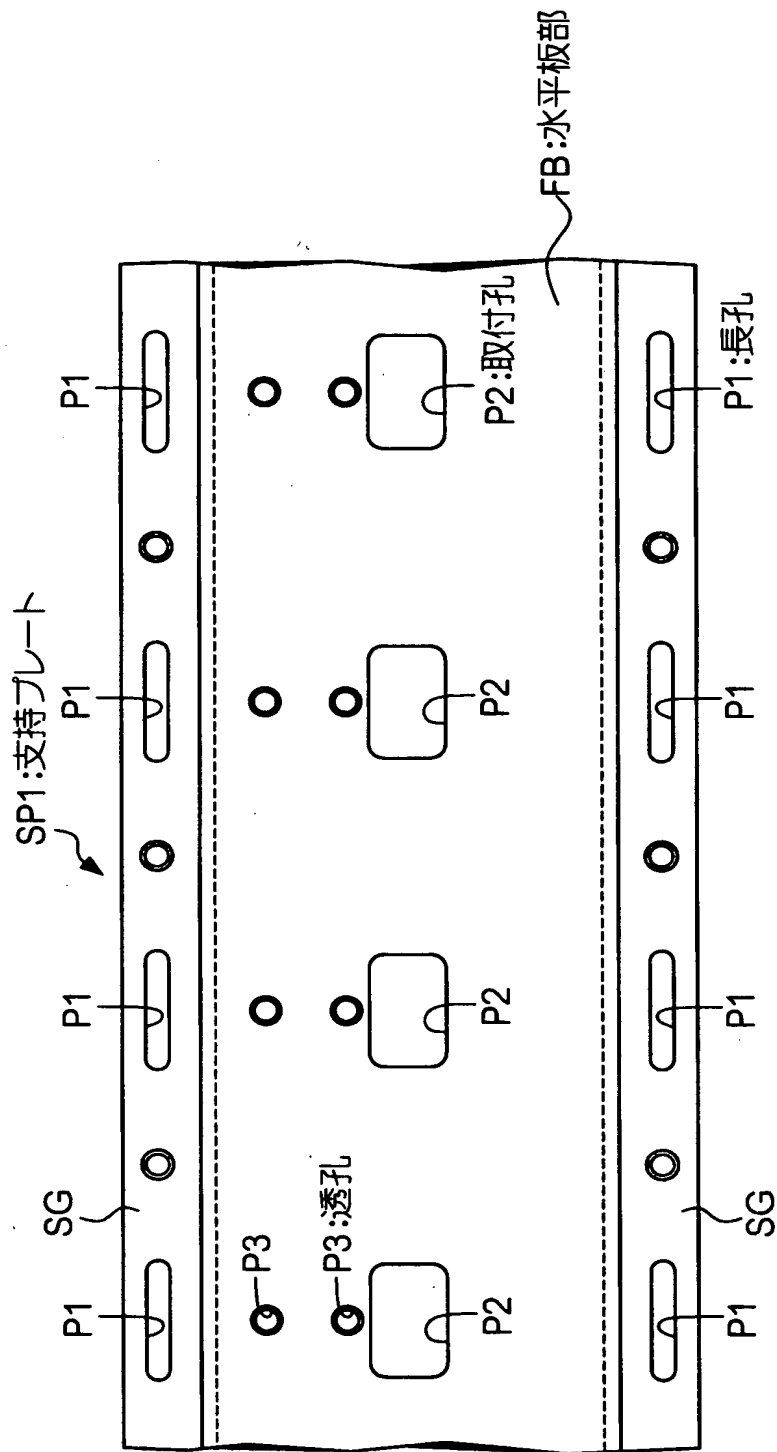


(a)

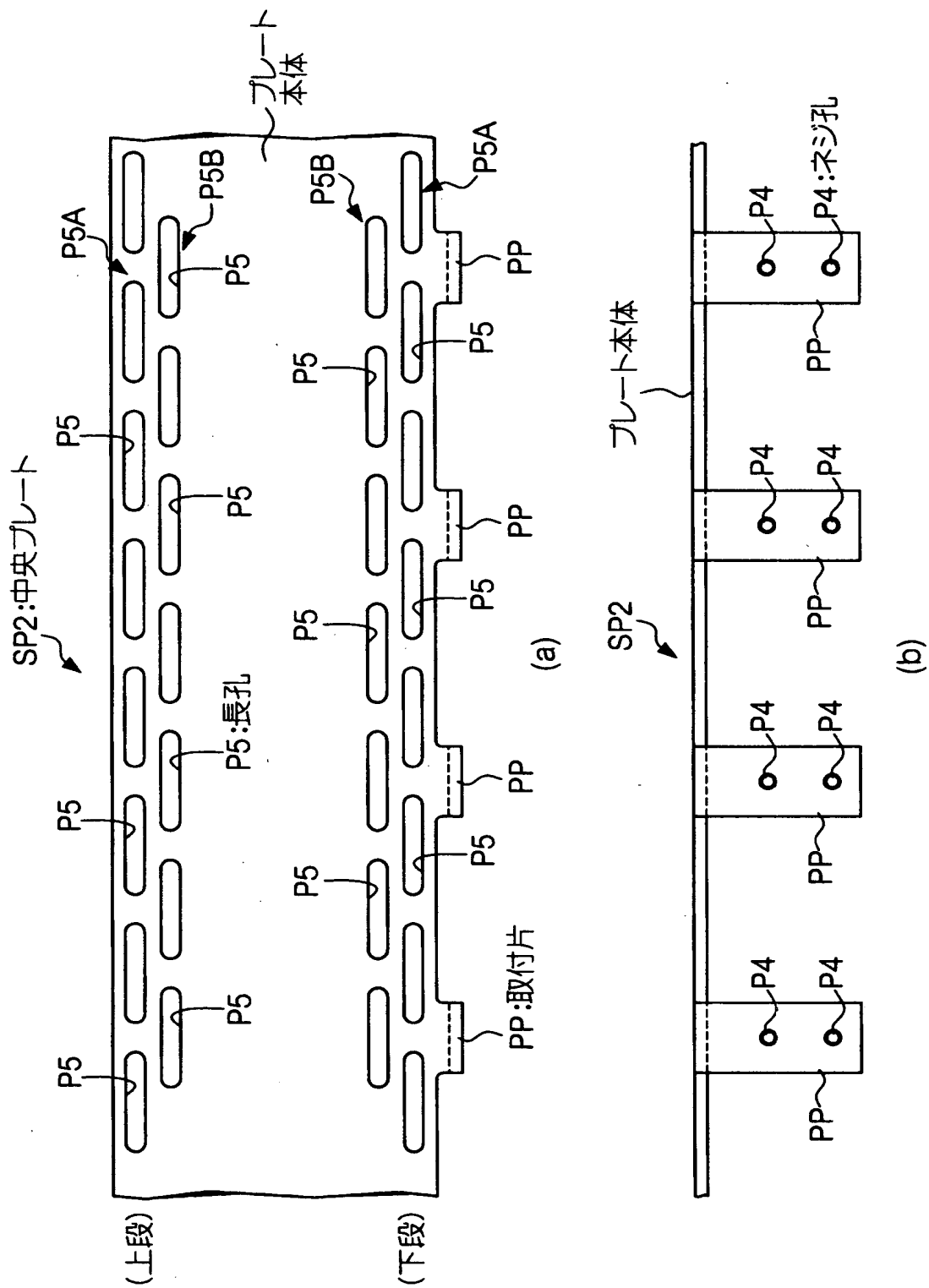


(b)

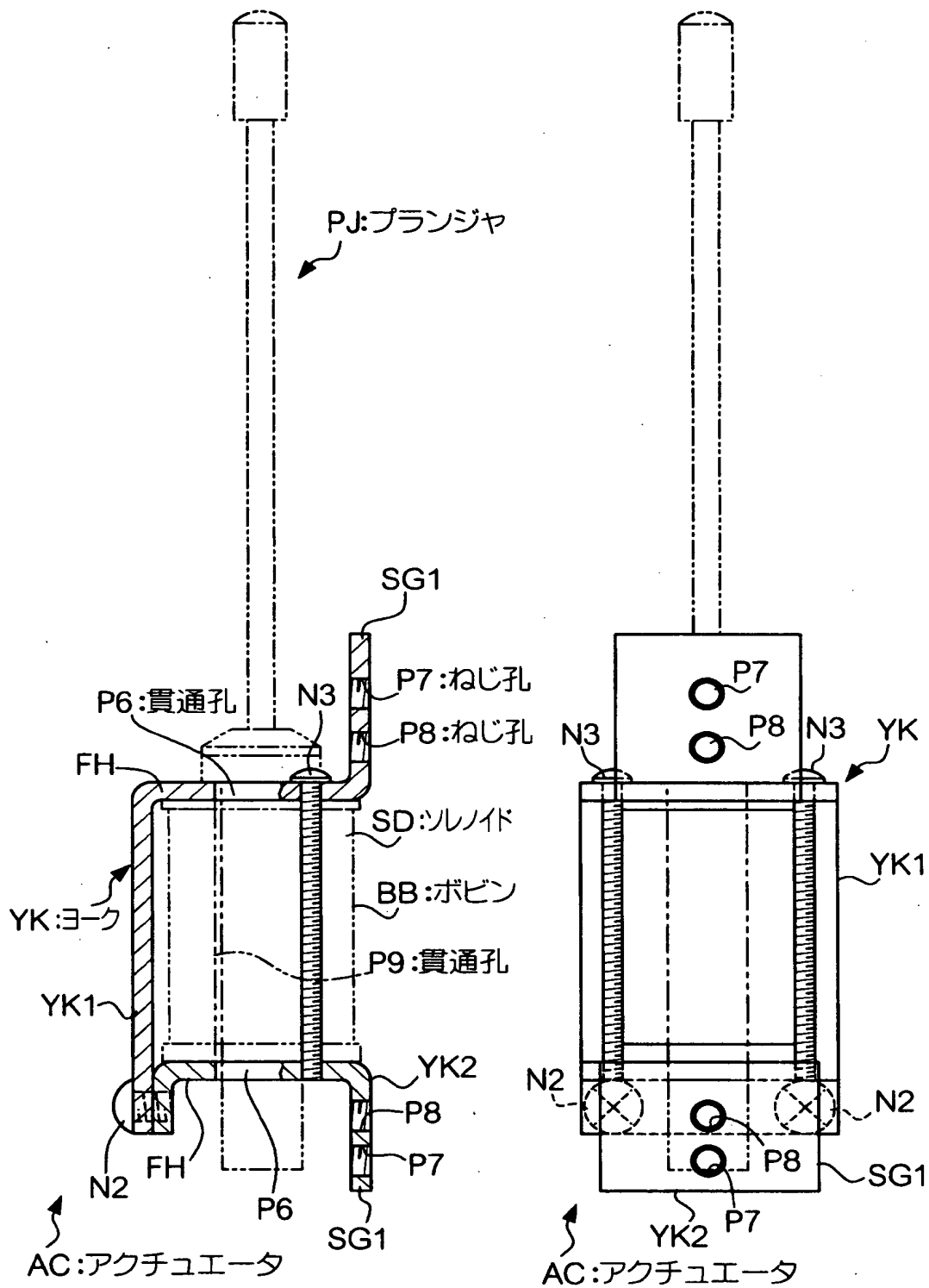
【図 3】



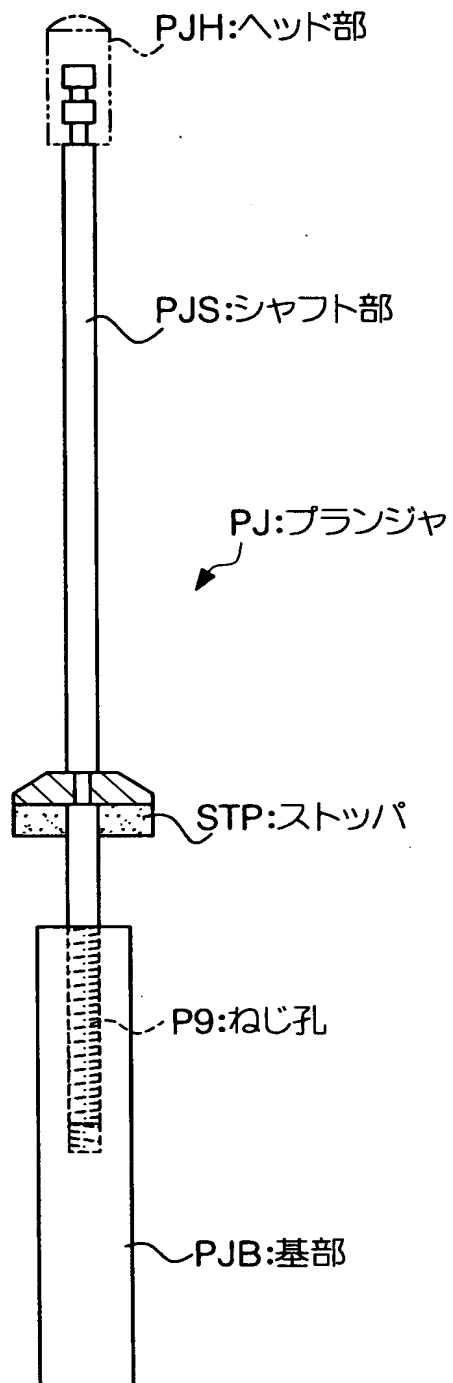
【図4】



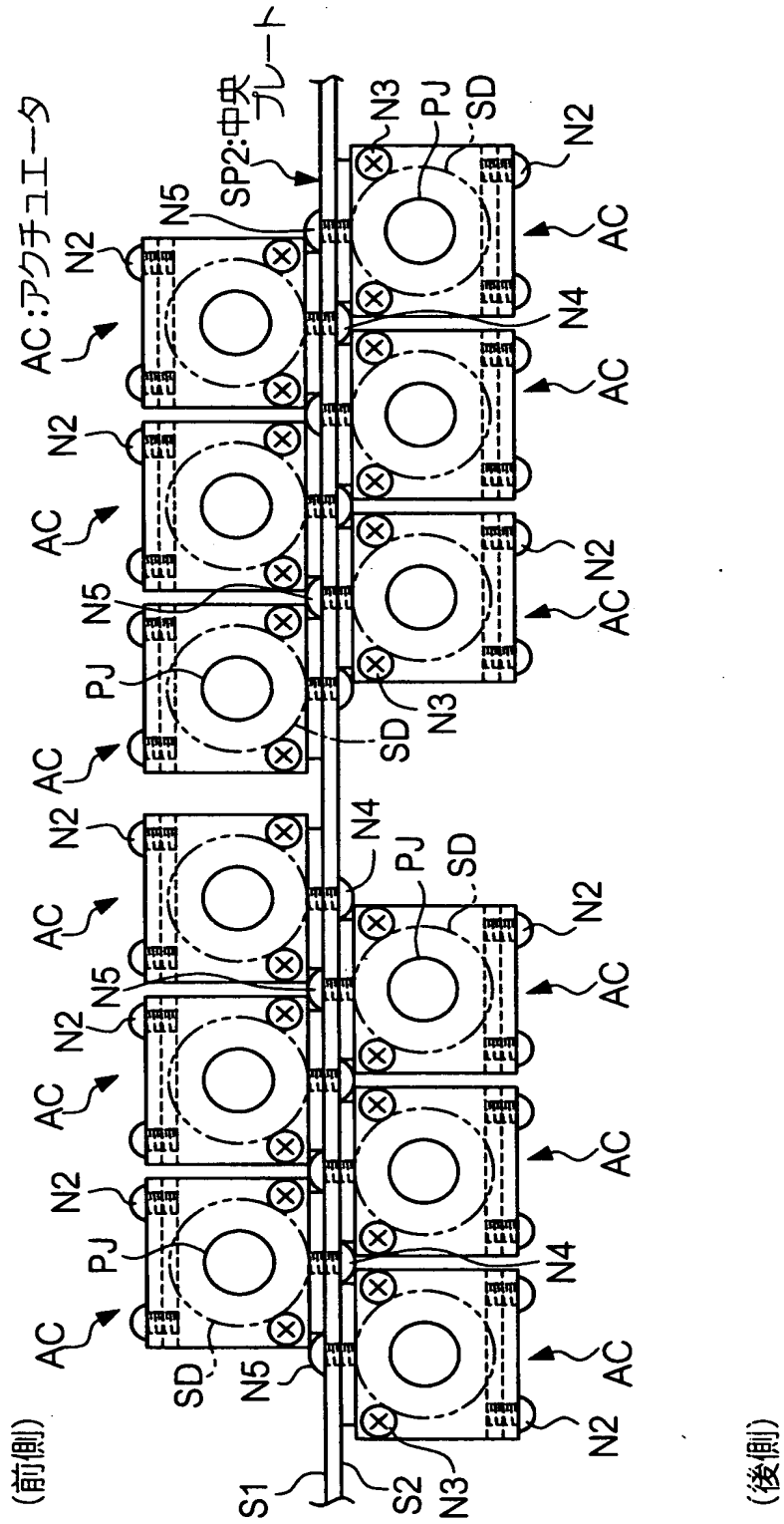
【図 5】



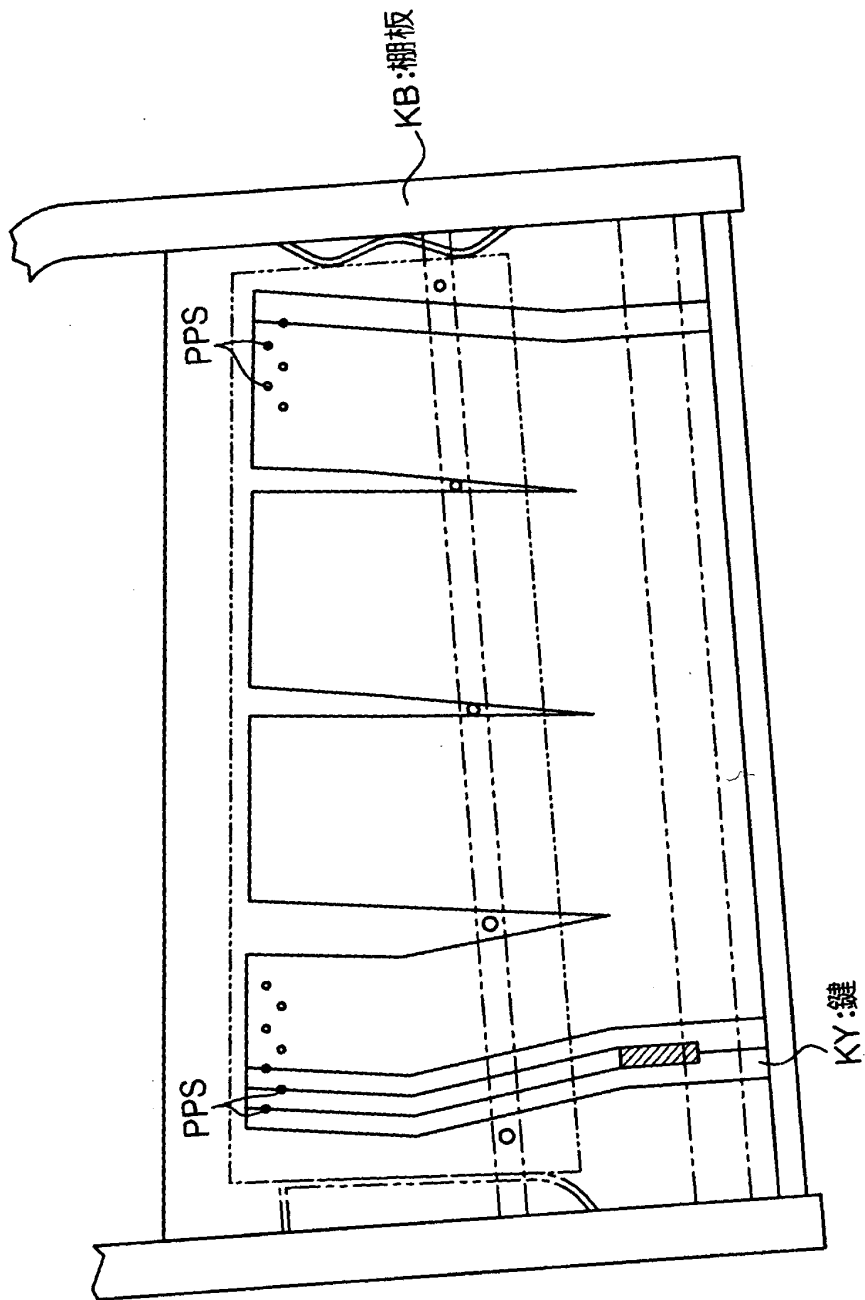
【図 6】



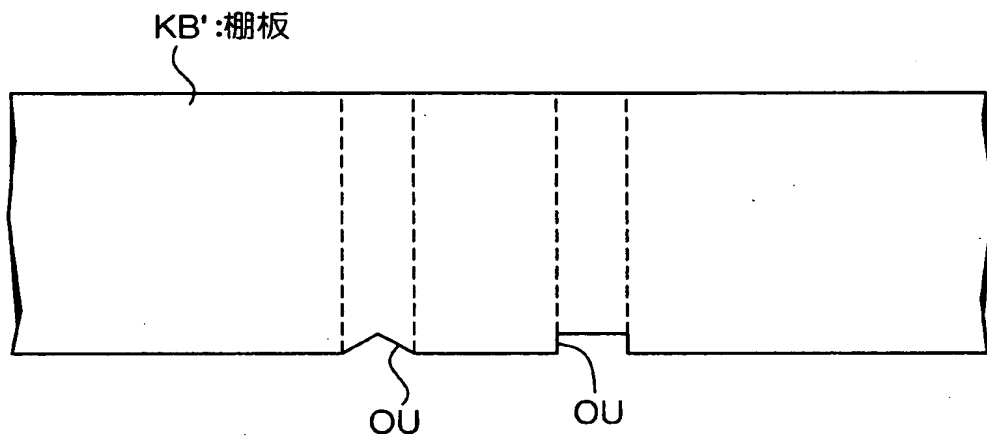
【图 7】



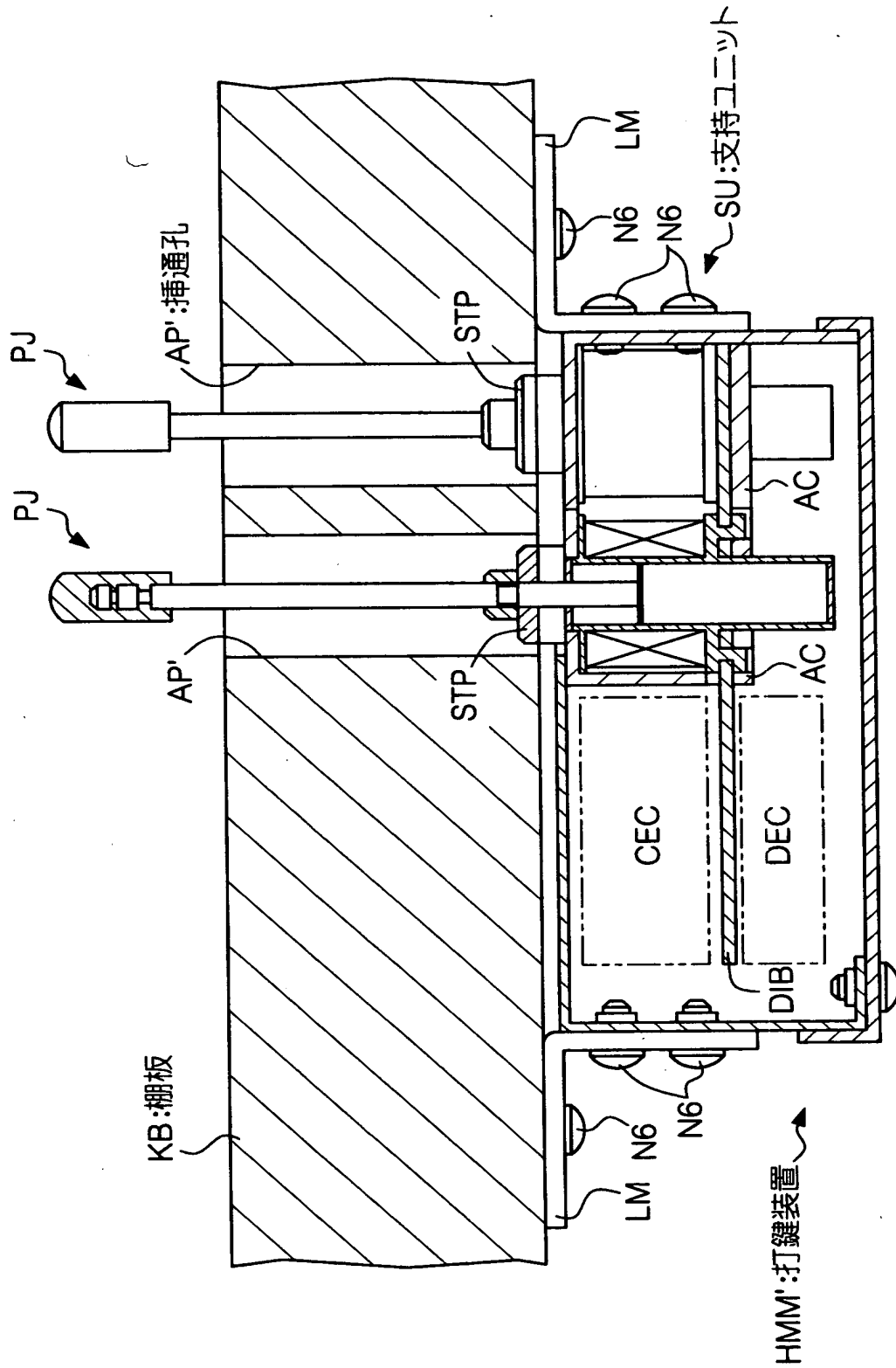
【図8】



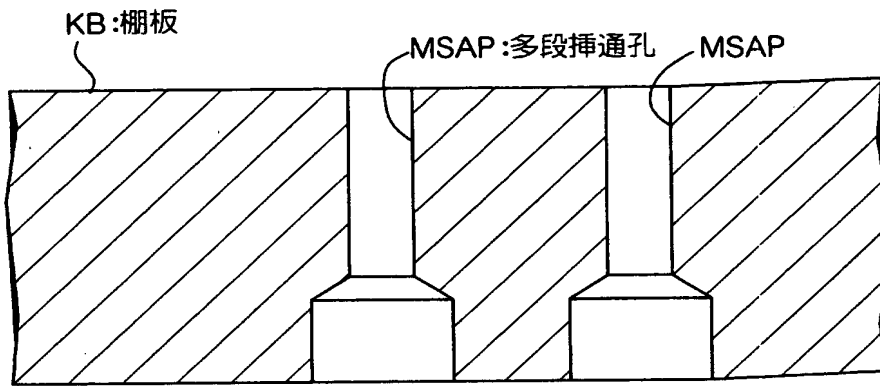
【図 9】



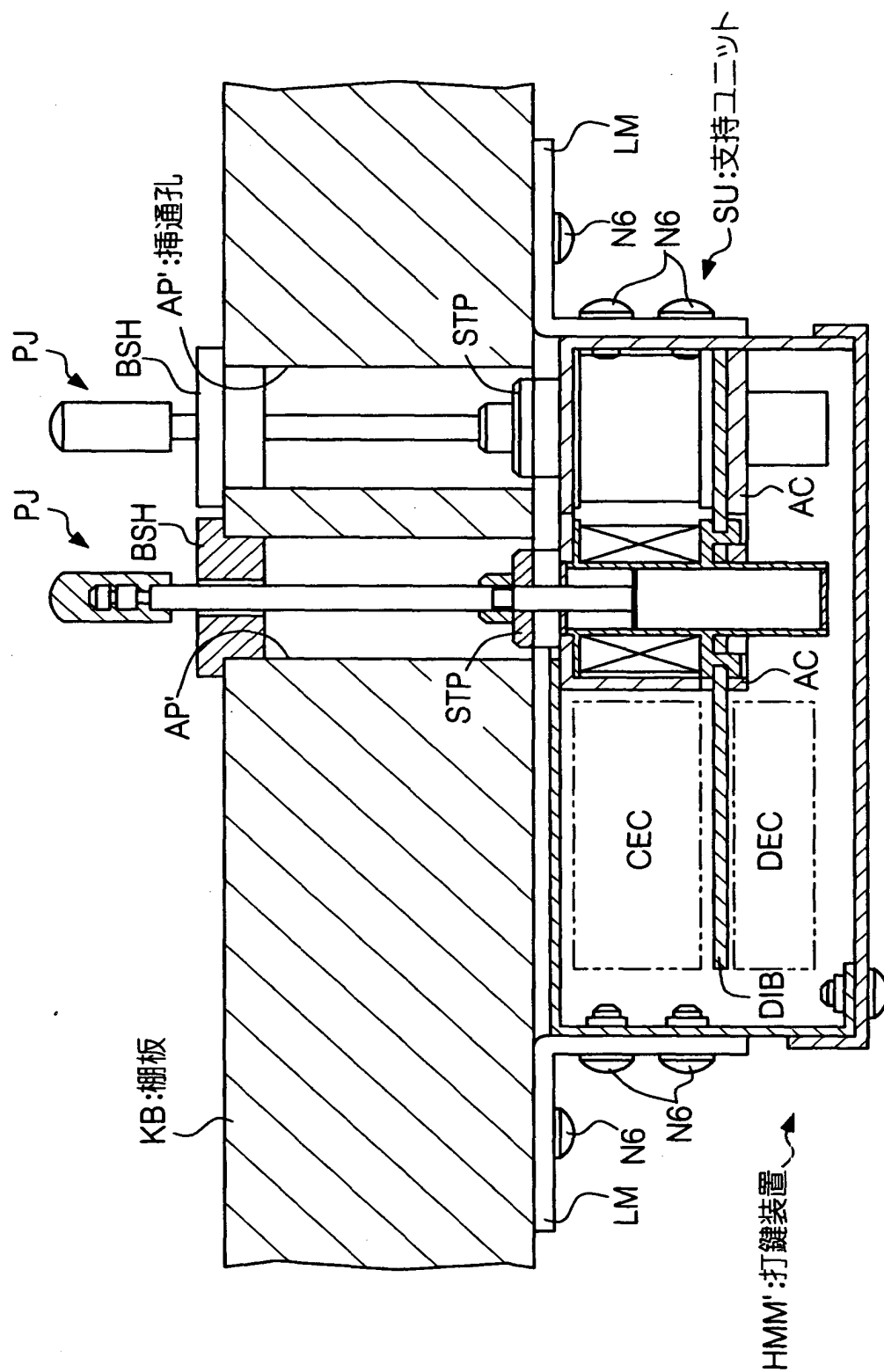
【図10】



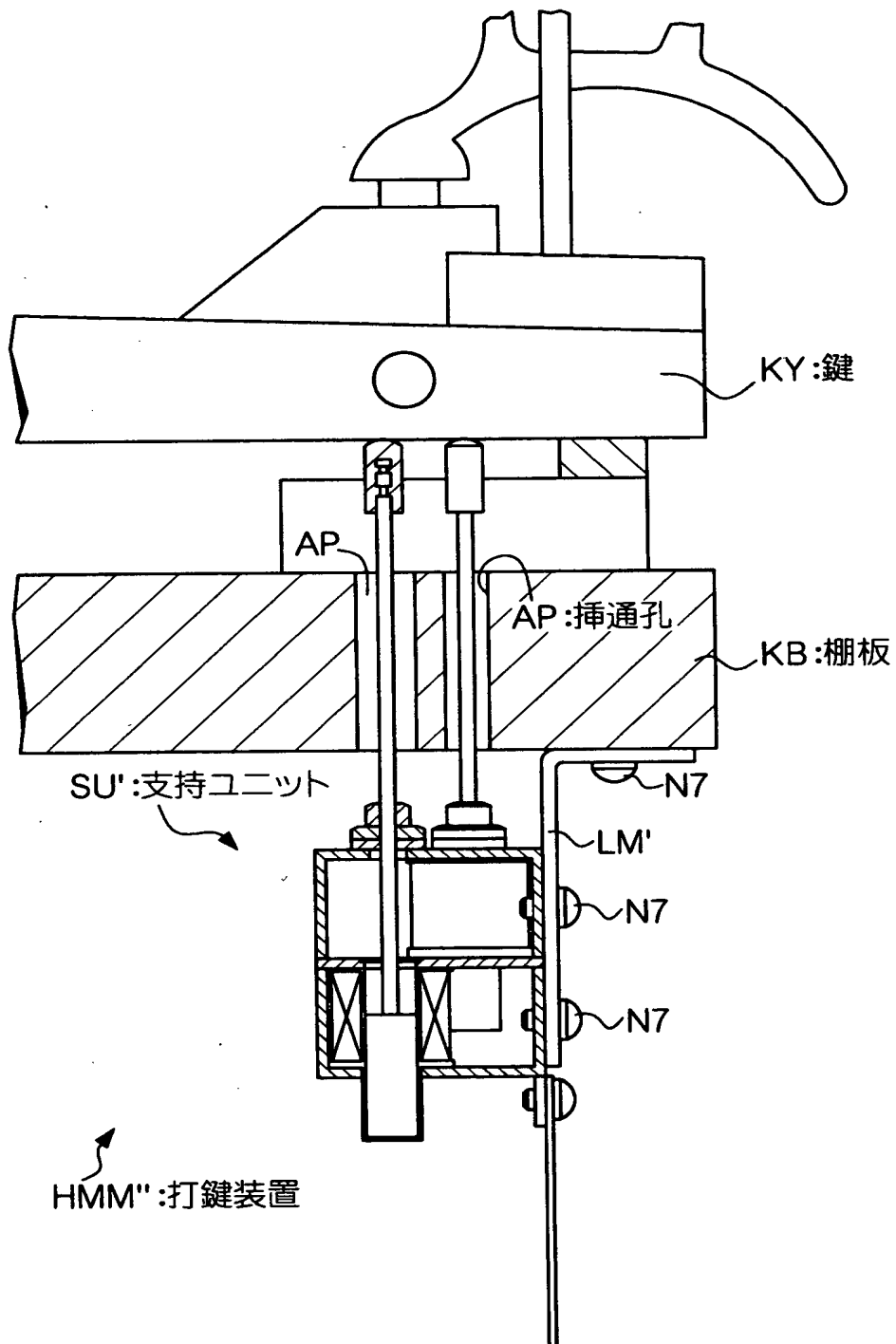
【図 1 1】



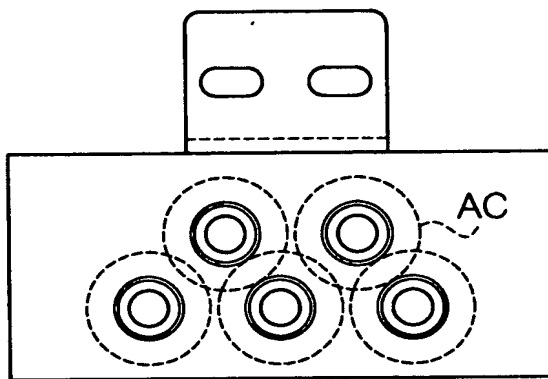
【図 12】



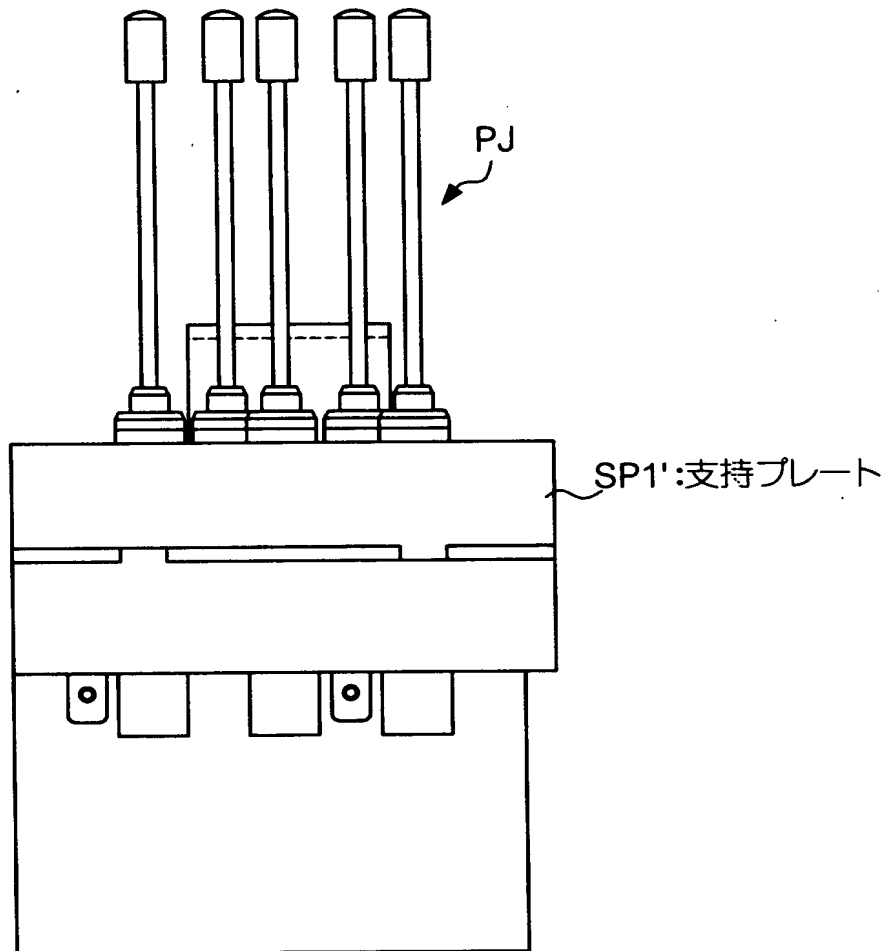
【図13】



【図14】

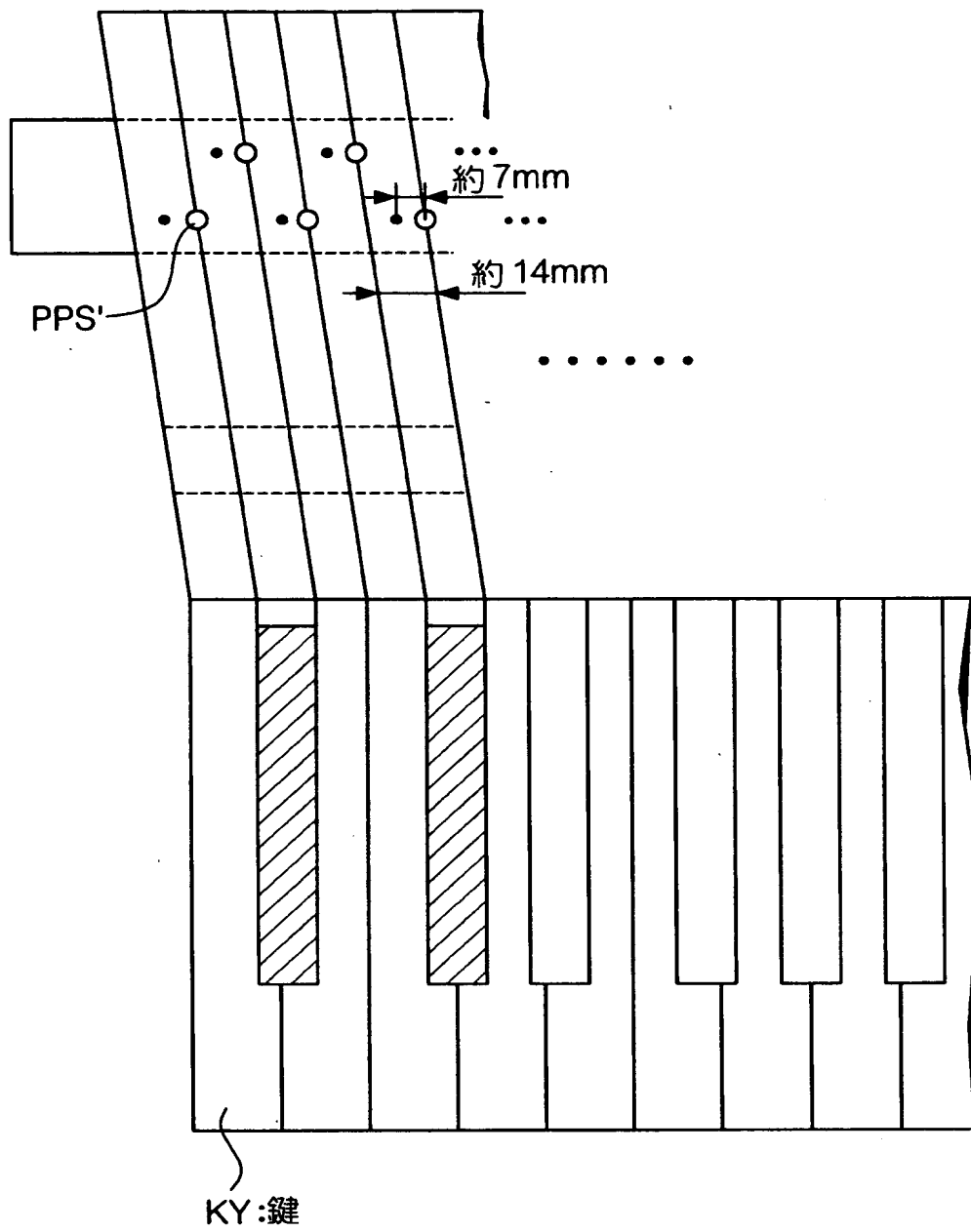


(a)

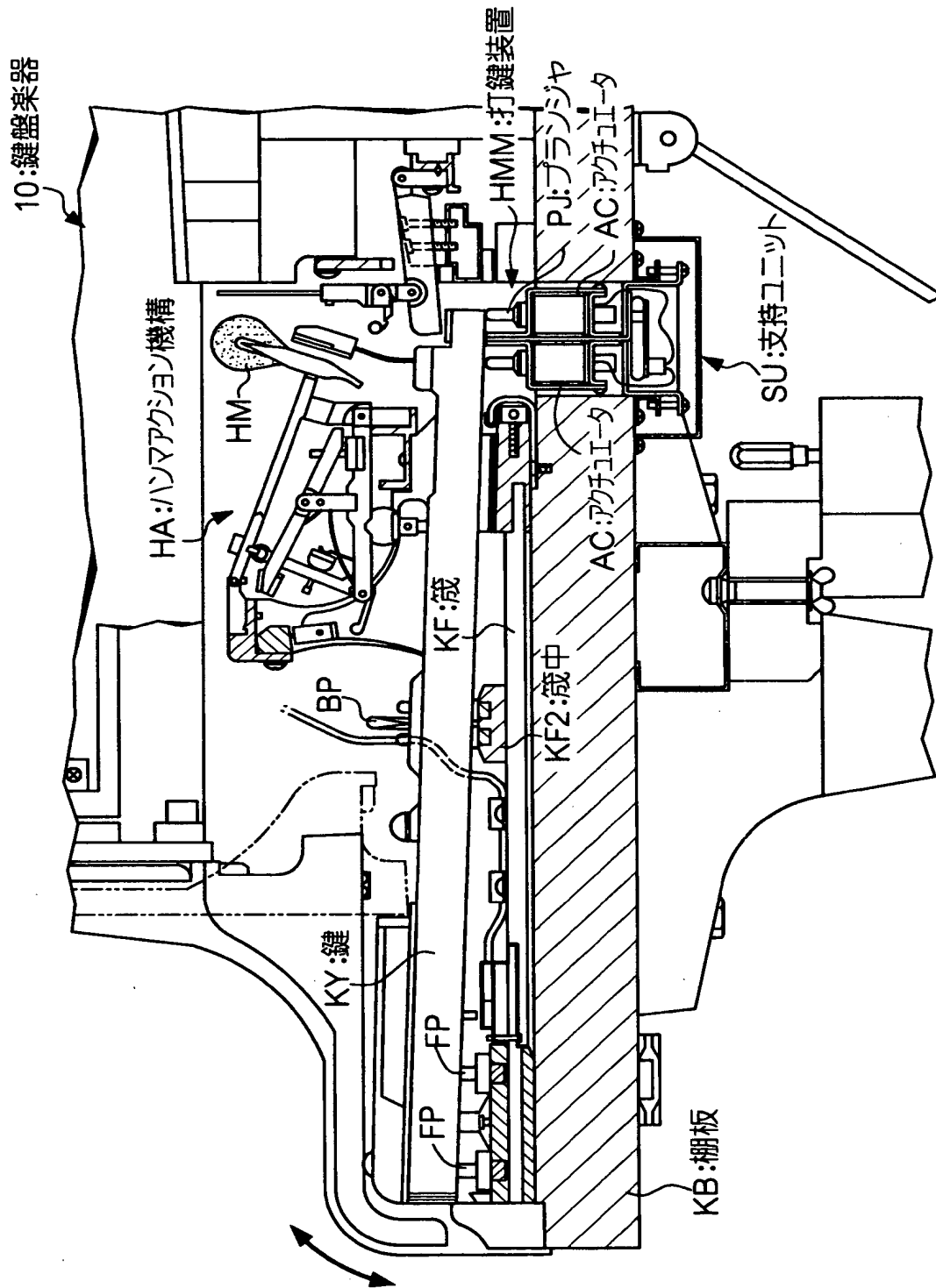


(b)

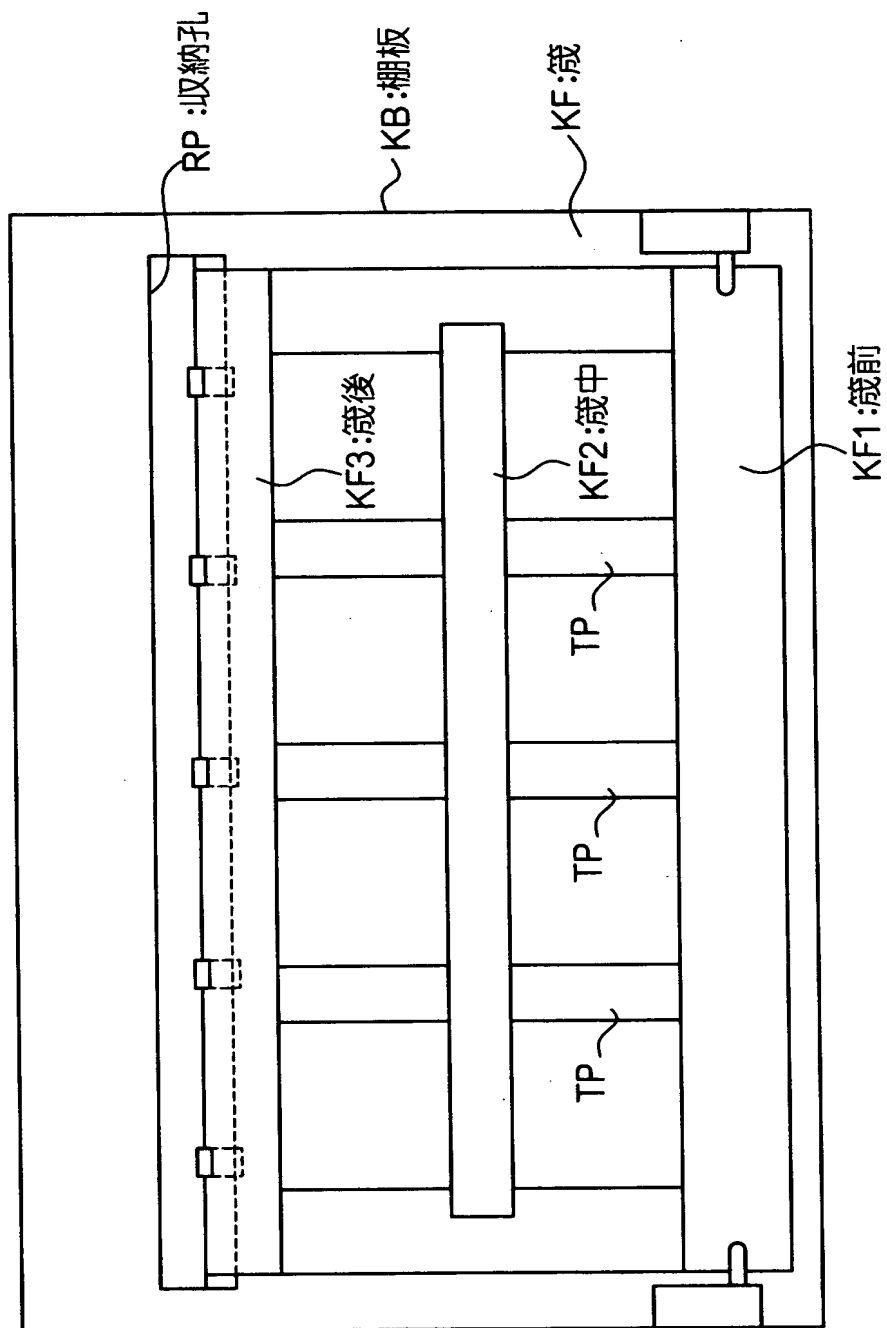
【図 1 5】



【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 鍵盤楽器に打鍵装置を搭載する場合において、棚板の強度が下がってしまう等の問題を抑制する。

【解決手段】 プランジャ P J、アクチュエータ A C等を支持する支持ユニットを棚板 K Bの下面に取り付けるとともに、棚板 K Bには、各プランジャ P Jを挿通させる挿通孔を複数穿設する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社